

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 752 702**

51 Int. Cl.:

**B62D 1/181** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.03.2015 PCT/EP2015/055662**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.09.2015 WO15140205**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.03.2015 E 15710206 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019 EP 3119661**

54 Título: **Columna de dirección para un vehículo de motor, vástago roscado y tuerca de husillo**

30 Prioridad:

**21.03.2014 DE 102014103879**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**06.04.2020**

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP PRESTA AG (50.0%)**

**Essanestrasse 10**

**9492 Eschen, LI y**

**THYSSENKRUPP AG (50.0%)**

72 Inventor/es:

**GALEHR, ROBERT**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 752 702 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Columna de dirección para un vehículo de motor, vástago roscado y tuerca de husillo

**5 Campo de la técnica**

La presente invención se refiere a una columna de dirección para un vehículo de motor que presenta una unidad de soporte posible de unir al chasis del vehículo de motor y una unidad de ajuste sujeta en esta unidad de soporte y ajustable respecto a la unidad de soporte mediante un accionamiento de ajuste. La invención se refiere también a un vástago roscado y una tuerca de husillo de un accionamiento para el ajuste de tal columna de dirección.

**Estado de la técnica**

Son conocidas columnas de dirección para vehículos de motor que comprenden una unidad de soporte posible de unir al chasis del vehículo de motor, por ejemplo, en forma de piezas de consola, y una unidad de ajuste sujeta en esta unidad de soporte y ajustable respecto a esta unidad de soporte. La unidad de ajuste aloja un husillo de dirección que sirve para transmitir un movimiento de dirección de un volante a un sistema de dirección con el fin de transmitir el movimiento de dirección a una rueda orientable.

Es conocido diseñar tal unidad de ajuste de manera ajustable respecto a la unidad de soporte mediante un accionamiento de ajuste para poder adaptar la posición de un volante sujeta en el husillo de dirección a la posición respectiva del asiento de un conductor del vehículo de motor. En este sentido es conocido proporcionar una capacidad de ajuste de la unidad de ajuste en dirección axial respecto al husillo de dirección para conseguir un ajuste longitudinal de la columna de dirección. Es conocido también posibilitar un ajuste en altura del volante mediante un pivotado de la unidad de ajuste respecto a la unidad de soporte.

Accionamientos de ajuste conocidos comprenden electromotores, mediante los que se puede conseguir un ajuste confortable de la unidad de ajuste respecto a la unidad de soporte y que permiten también asumir reiteradamente las posiciones almacenadas previamente, en particular si varios conductores utilizan el vehículo de motor.

En el caso de columnas de dirección ajustables eléctricamente para vehículos de motor es necesario transformar la rotación de un árbol receptor de un electromotor en un movimiento de ajuste de traslación para ajustar la unidad de ajuste respecto a la unidad de soporte. Esto se lleva a cabo usualmente mediante un accionamiento de vástago roscado que comprende un árbol helicoidal dispuesto en la toma de fuerza del electromotor, así como una tuerca de husillo configurada en su lado exterior como rueda helicoidal, en cuyo dentado engrana el árbol helicoidal dispuesto en el árbol receptor del electromotor. El vástago roscado se mueve axialmente debido a la rotación de la tuerca de husillo fija.

Del documento genérico AT511962A4 es conocida una columna de dirección para un vehículo de motor, en la que se puede realizar tanto un desplazamiento del husillo de dirección como un pivotado del husillo de dirección respecto a una unidad de soporte para conseguir un posicionamiento correspondiente del volante sujeta en el husillo de dirección. Los dos movimientos de ajuste, o sea, tanto el desplazamiento como el pivotado, se consiguen mediante un accionamiento de husillo respectivamente. Los accionamientos de husillo comprenden en cada caso un vástago roscado que está sujeta mediante una tuerca de husillo en una de las dos unidades ajustables entre sí. La tuerca de husillo está montada fijamente en el lugar y puede rotar mediante un motor de accionamiento con un árbol helicoidal, que actúa en un dentado exterior de la tuerca de husillo, para conseguir un movimiento de traslación correspondiente del vástago roscado respecto a la tuerca de husillo en dirección del eje de husillo roscado mediante una rosca interior que engrana en el vástago roscado. El movimiento de traslación del vástago roscado produce el movimiento de ajuste de la unidad de ajuste.

Es conocido utilizar para la rosca exterior del vástago roscado y la rosca interior de la tuerca de husillo una rosca métrica ISO normal que presenta un ángulo de flanco de 60°. Del documento DE3636315A1 es conocida una columna de dirección ajustable axialmente para un vehículo de motor, en la que se muestra tal rosca para la rosca exterior del vástago roscado. Cuando se utiliza una rosca ISO normal, se transmiten fuerzas grandes a los flancos roscados debido al ángulo de flanco relativamente plano de 60°, que pueden producir una expansión de la tuerca de husillo o una compresión del vástago roscado e influir así desventajosamente en el comportamiento de accionamiento del accionamiento de ajuste.

Asimismo, del documento EP2412607A2, por ejemplo, es conocido diseñar la rosca de un accionamiento de ajuste como rosca trapezoidal, por ejemplo, como rosca trapezoidal ISO que presenta un ángulo de flanco de 30°.

En caso de utilizarse una rosca trapezoidal ISO resulta desventajoso que los respectivos filetes de rosca presenten un grosor de filete grande, lo que origina un diámetro exterior relativamente grande del respectivo grupo constructivo.

65

**Presentación de la invención**

5 Partiendo del estado conocido de la técnica, la presente invención tiene el objetivo de indicar una columna de dirección para un vehículo de motor con un accionamiento de ajuste, así como un vástago roscado y una tuerca de husillo para un accionamiento de ajuste que proporcionen un comportamiento de accionamiento mejorado del accionamiento de ajuste.

10 Este objetivo se consigue mediante una columna de dirección para un vehículo de motor con las características de la reivindicación 1. Variantes ventajosas se derivan de las reivindicaciones secundarias.

15 Por consiguiente, se propone una columna de dirección para un vehículo de motor que comprende una unidad de soporte posible de unir al chasis del vehículo de motor y una unidad de ajuste sujeta a la misma que aloja un husillo de dirección para transmitir un movimiento de dirección de un volante a una rueda orientable, pudiéndose ajustar la posición de la unidad de ajuste respecto a la unidad de soporte mediante un accionamiento de ajuste, presentando el accionamiento de ajuste un vástago roscado con una rosca exterior que está engranada en una rosca interior de una tuerca de husillo del accionamiento de ajuste. Según la invención, la rosca exterior del vástago roscado y/o la rosca interior de la tuerca de husillo presentan un ángulo de flanco de 35° a 55°.

20 El husillo de dirección puede transmitir preferentemente el movimiento de dirección del volante a la rueda orientable mediante la interconexión de un engranaje de dirección y en particular mediante la utilización de una asistencia auxiliar.

25 No obstante, es posible también que el movimiento de dirección del husillo de dirección sea detectado por sensor, por ejemplo, eléctricamente, electrónicamente o magnéticamente, y que las señales detectadas se alimenten a un control que ejecuta mediante un dispositivo un pivotado de la rueda orientable para reproducir el movimiento de dirección. Los sistemas de este tipo son conocidos también como Steer-by-wire.

30 Dado que la rosca exterior del vástago roscado y/o la rosca interior de la tuerca de husillo presentan un ángulo de flanco de entre 35° y 55°, es posible reducir o incluso impedir completamente una expansión de la tuerca de husillo durante el funcionamiento, de modo que se puede mejorar el comportamiento de accionamiento del accionamiento de ajuste.

35 De esta manera es posible también conseguir un diámetro nominal de rosca lo más pequeño posible con un diámetro interior de rosca grande, porque debido a la reducción o la ausencia total de la expansión de la tuerca de husillo se pueden transmitir también las fuerzas necesarias para el ajuste con una altura de flanco pequeña de la rosca. De esta manera es posible mejorar también las propiedades operativas del accionamiento de ajuste, porque se pueden reducir o incluso evitar completamente las deformaciones en el material del vástago roscado y/o de la tuerca de husillo. Esto permite un funcionamiento fiable de una columna de dirección ajustable eléctricamente mediante el accionamiento de ajuste. Además, se puede reducir así el ruido ambiente.

40 El ángulo de flanco es preferentemente de entre 40° y 50° para mantener lo más pequeños posible los componentes de fuerza, que expanden la tuerca de husillo, y posibilitar al mismo tiempo una fabricación simple de la respectiva rosca, por ejemplo, mediante corte.

45 Por consiguiente, la rosca exterior y/o la rosca interior están configuradas preferentemente como rosca cortada. La posibilidad de corte de la rosca permite el uso de materiales diferentes para el vástago roscado y la tuerca de husillo. Una selección de material relativamente libre hace posible cortar la rosca exterior del vástago roscado y/o la rosca interior de la tuerca de husillo en un material de plástico, por ejemplo, también en un material de plástico que presenta un refuerzo de fibras.

50 El ángulo de flanco definido de entre 35° y 55° permite entonces fabricar completamente la tuerca de husillo a partir de un material de plástico debido a la tendencia menor a la expansión con el fin de conseguir así un comportamiento operativo mejorado del accionamiento de ajuste, en particular respecto a su comportamiento de vibración y/u oscilación, así como respecto al comportamiento tribológico a largo plazo.

55 Alternativa y preferentemente, la rosca se moldea por inyección o se moldea directamente al conformarse el husillo. Esto se aplica también a la tuerca de husillo.

60 La rosca exterior y/o la rosca interior presentan preferentemente al menos dos filetes de rosca. En este sentido se ha de preferir en particular la configuración de una rosca con exactamente dos filetes. No obstante, pueden ser ventajosas también roscas configuradas exactamente con tres filetes o exactamente con cuatro filetes. Mediante la configuración como rosca múltiple se puede conseguir un posicionamiento más eficiente, más rápido y más seguro de la unidad de ajuste. No obstante, la potencia del motor debe estar adaptada a la velocidad de ajuste correspondientemente más rápida.

65 Una fabricación simple y un comportamiento operativo, neutral respecto a la dirección de giro, del accionamiento de

ajuste se consiguen preferentemente si la rosca exterior y/o la rosca interior están configuradas de manera centrada respecto al flanco.

El comportamiento de vibración, el comportamiento tribológico y/o el comportamiento de amortiguación del accionamiento de ajuste se ajustan según la invención si el vástago roscado y la tuerca de husillo presentan materiales distintos entre sí.

En este sentido, la tuerca de husillo presenta en la configuración según la invención un material de plástico o está hecha preferentemente de un material de plástico que presenta un refuerzo de fibras. El refuerzo de fibras puede estar configurado también sólo en el centro del husillo roscado para garantizar una alta rigidez de la transmisión y posibilitar al mismo tiempo una realización fácil de la rosca, sin romper las fibras ni afectar las propiedades tribológicas durante esta operación. En particular se pueden utilizar fibras de vidrio, fibras de carbono o también fibras de aramida.

El objetivo descrito arriba se consigue también mediante una tuerca de husillo con las características de la reivindicación 7.

Por consiguiente, se propone una tuerca de husillo para un accionamiento de ajuste para ajustar la posición de una unidad de ajuste respecto a una unidad de soporte de una columna de dirección de un vehículo de motor, que comprende una rosca interior para engranar en una rosca exterior de un vástago roscado.

Según la invención, el vástago roscado y la tuerca de husillo presentan materiales distintos entre sí, presentando la tuerca de husillo un material de plástico y presentando la rosca interior un ángulo de flanco de 35° a 55°. En una variante preferida, el ángulo de flanco es de entre 40° y 50°.

El vástago roscado y la tuerca de husillo se pueden perfeccionar preferentemente también mediante las características de las reivindicaciones secundarias 2 a 6 dependientes de la reivindicación 1.

#### Breve descripción de las figuras

Otros aspectos y formas de realización preferidos de la presente invención se explican detalladamente mediante la descripción siguiente. Muestran:

Figura 1 una representación esquemática en perspectiva de una columna de dirección con un ajuste eléctrico;

Figura 2 la columna de dirección de la figura 1 en una vista lateral esquemática;

Figura 3 la columna de dirección de la figura 1 en otra vista lateral esquemática;

Figura 4 un accionamiento de ajuste para una columna de dirección según las figuras mencionadas antes en una representación despiezada;

Figura 5 una representación esquemática en corte a través de un vástago roscado y una tuerca de husillo de un accionamiento de ajuste; y

Figura 6 una vista detallada de una sección del accionamiento de ajuste de la figura 5.

#### Descripción detallada de ejemplos de realización preferidos

Ejemplos de realización preferidos se describen a continuación por medio de las figuras. En este sentido, los elementos iguales, similares o de igual funcionamiento se identifican con números de referencia idénticos en las diferentes figuras y se prescinde de una descripción reiterada de estos elementos en la descripción siguiente a fin de evitar repeticiones.

La figura 1 muestra una columna de dirección 1 que presenta una unidad de soporte 10 que se puede unir al chasis de un vehículo de motor no mostrado aquí y en la que está sujeta de manera ajustable una unidad de ajuste 16. La unidad de soporte 10 comprende una consola 100 que se puede fijar en el chasis del vehículo de motor, por ejemplo, mediante taladros de fijación 102.

La unidad de ajuste 16 comprende un tubo envolvente 12, en el que está montado de manera giratoria un husillo de dirección 14. En el extremo del lado del volante 141 del husillo de dirección 14 se puede fijar un volante no mostrado aquí. El husillo de dirección 14 sirve para transmitir el par de dirección aplicado por un conductor mediante el volante sobre el husillo de dirección 14 a una rueda orientable, no mostrada aquí. El husillo de dirección 14 puede transmitir el movimiento de dirección del volante a la rueda orientable mediante la interconexión de un engranaje de dirección, dado el caso, con la utilización de una asistencia auxiliar.

En una variante, el movimiento de dirección puede ser detectado también por sensor, por ejemplo, eléctricamente,

electrónicamente o magnéticamente, y puede ser alimentado a un control que ejecuta con la ayuda de un dispositivo de dirección un pivotado de la rueda orientable para reproducir el movimiento de dirección. Los sistemas de este tipo son conocidos como Steer-by-wire.

5 El tubo envolvente 12 está sujeto en un tubo de soporte 104 de manera desplazable en una dirección de ajuste longitudinal X, extendiéndose la dirección de ajuste longitudinal X en dirección axial del husillo de dirección 14. Mediante un ajuste del tubo envolvente 12 respecto al tubo de soporte 104 se puede conseguir, por consiguiente, un ajuste longitudinal del husillo de dirección 14 y, por tanto, del volante no representado para adaptar la posición del volante a la posición del asiento de un conductor del vehículo de motor.

10 El tubo de soporte 104 está fijado de manera pivotable en la consola 100 y se puede pivotar alrededor de un eje de pivotado 106 respecto a la consola 100. El ajuste de la unidad de ajuste 16 en una dirección de ajuste en altura Z, orientada esencialmente en perpendicular a la dirección de ajuste longitudinal X, es posible, porque el tubo envolvente 12 está sujeto en la consola 100 mediante un mecanismo de pivotado. Esto posibilita un pivotado del tubo envolvente 12 y del husillo de dirección 14 respecto a la unidad de soporte 10 y en particular respecto a la consola 100 alrededor del eje de pivotado 106 de tal modo que se consigue también un ajuste en altura del volante no mostrado aquí y dispuesto en el husillo de dirección 14 para conseguir también de esta manera una adaptación de la posición del volante a la posición del asiento del conductor.

15 En el ejemplo de realización está previsto para cada una de las dos direcciones de ajuste un accionamiento de ajuste separado 2, 2' con un engranaje de ajuste separado respectivamente, que comprende un vástago roscado 4, 4', así como una tuerca de husillo 3.

20 Se ha previsto un accionamiento de ajuste 2, mediante el que se puede conseguir un ajuste de la unidad de ajuste 16 respecto a la unidad de soporte 10 en dirección de ajuste longitudinal X. El accionamiento de ajuste 2 comprende un vástago roscado 4 unido al tubo envolvente 12 mediante una palanca de articulación 120. La palanca de articulación 120 está guiada de manera desplazable en una hendidura 110 en el tubo de soporte 104 de tal modo que un desplazamiento de la palanca de articulación 120 respecto al tubo de soporte 104 produce un desplazamiento de la unidad de ajuste 16 respecto a la unidad de soporte 10.

25 El vástago roscado 4 está sujeto en la palanca de articulación 120 y se extiende en dirección de ajuste longitudinal X. El vástago roscado 4 está sujeto también en una tuerca de husillo 3 que presenta una rosca interior 32 engranada en la rosca exterior del vástago roscado 4. La tuerca de husillo 3 está montada de manera giratoria, pero fija respecto al tubo de soporte 104 en una carcasa de engranaje 34, de modo que un giro de la tuerca de husillo 3 produce un movimiento axial del vástago roscado respecto a la tuerca de husillo 3 debido al engranaje por roscado en el vástago roscado 4. En otras palabras, como resultado de un giro de la tuerca de husillo 3 tiene lugar un movimiento relativo entre el tubo envolvente 12 y el tubo de soporte 104 de tal modo que un ajuste de la posición de la unidad de ajuste 16 respecto a la unidad de soporte 10 se produce mediante el giro de la tuerca de husillo 3.

30 El accionamiento de ajuste 2 comprende también un motor de accionamiento 20, en cuyo árbol receptor 24 está dispuesto un árbol helicoidal 22 que se puede observar bien en la figura 4. El árbol helicoidal 22 engrana en un dentado exterior 30 de la tuerca de husillo 3, estando configurado el dentado exterior 30 como rueda helicoidal. El eje de rotación del árbol helicoidal 22 y el eje de rotación de la tuerca de husillo 3 se encuentran en perpendicular entre sí, como es conocido en el caso de un engranaje helicoidal.

35 Por consiguiente, la tuerca de husillo 3 se puede rotar mediante una rotación del árbol receptor 24 del motor de accionamiento 20, lo que da lugar a un ajuste longitudinal en dirección de ajuste longitudinal X de la unidad de ajuste 16 respecto al tubo de soporte 104 y, por tanto, a un desplazamiento de la unidad de ajuste 16 respecto a la unidad de soporte 10.

40 Un accionamiento de ajuste correspondiente 2' se puede observar muy bien en la figura 3. Este otro accionamiento de ajuste 2' presenta en principio el mismo diseño que el primer accionamiento de ajuste 2. El otro accionamiento de ajuste 2' activa un movimiento de ajuste de la unidad de ajuste 16 en dirección de ajuste en altura Z. Con el giro de un vástago roscado 4', una tuerca de husillo 3' se desplaza en dirección axial. La tuerca de husillo 3' está unida mediante una articulación 182 a una palanca de ajuste 181. La palanca de ajuste 181 está sujeta de manera pivotable en un eje de articulación 183 en el tubo de soporte 104 y en un eje de articulación 184 en la consola 100. De este modo se consigue que mediante el vástago roscado 4', la tuerca de husillo 3' aplique un ajuste correspondiente en el mecanismo de pivotado 18 y, por tanto, en la unidad de ajuste 16 y el tubo de soporte 104. Para una compensación requerida de la longitud se ha integrado una función de compensación correspondiente en una de las articulaciones. En el ejemplo, esto aparece representado mediante un alojamiento de agujero alargado de un perno, que forma el eje de pivotado 106, en la consola.

45 En la figura 4, el accionamiento de ajuste 2 se muestra nuevamente en una vista esquemática, en perspectiva y despiezada. Se puede observar el motor de accionamiento 20 con el árbol receptor 24, en el que está configurado el árbol helicoidal 22. El árbol helicoidal 22 está engranado en el dentado exterior 30, configurado como rueda helicoidal, de la tuerca de husillo 3. La tuerca de husillo 3 está sujeta de manera fija en la carcasa de engranaje

34, pero de manera giratoria alrededor del eje 400 del vástago roscado 4. La tuerca de husillo 3 está montada de manera no desplazable en dirección del eje 400 del vástago roscado 4 respecto al tubo de soporte 104. El vástago roscado 4 está engranado con su rosca exterior 42 en la rosca interior 32 de la tuerca de husillo 3. La carcasa de engranaje 34 garantiza entonces que mediante un giro de la tuerca de husillo 3, el vástago roscado 4 engranado en la misma se pueda desplazar en dirección del eje 400 del vástago roscado 4.

La tuerca de husillo 3 y/o el vástago roscado 4 presentan preferentemente un plástico no reforzado con fibras o están fabricados completamente de este material, por ejemplo, POM (polioximetileno), POM homopolímero, DELRIN® 100 NC 010 y/o DELRIN® 100 AL NC 010. La tuerca de husillo 3 y/o el vástago roscado 4 pueden presentar preferentemente también un plástico reforzado con fibras o pueden estar fabricados completamente de un plástico reforzado con fibras, por ejemplo, POM con fibras de carbono y/o PBT (tereftalato de polibutileno) con fibras de carbono.

De manera particularmente preferida se han adicionado agentes lubricantes al material de plástico para posibilitar una autolubricación de la rosca interior 32 de la tuerca de husillo 3 con la rosca exterior 42 del vástago roscado 4 de tal modo que es posible un funcionamiento especialmente sin fricción y con poco ruido y las propiedades tribológicas se mantienen esencialmente constantes más allá de la vida útil del accionamiento 2.

En las figuras 5 y 6 se muestra una sección del accionamiento de ajuste 2, en la que se pueden observar en particular el vástago roscado 4 y la tuerca de husillo 3. Como ya se mencionó, el vástago roscado 4 presenta una rosca exterior 42. La rosca exterior 42 está configurada con un filete simple en el ejemplo de realización mostrado.

La tuerca de husillo 3 presenta una rosca interior 32 que es complementaria a la rosca exterior 42 del vástago roscado y está engranada en la rosca exterior 42 del vástago roscado 4.

Como se deriva de la representación detallada de la figura 6, el ángulo de flanco  $\alpha$  de la rosca exterior 42 del vástago roscado 4 está configurado de manera relativamente pequeña y es inferior a  $55^\circ$  aproximadamente en el ejemplo de realización mostrado.

El intervalo angular preferido para el ángulo de flanco  $\alpha$  es de entre  $35^\circ$  y  $55^\circ$ . De esta manera se puede reducir la componente de fuerza, que expande la tuerca de husillo 3, respecto a las formas de rosca conocidas del estado de la técnica al rotar la tuerca de husillo 3 alrededor del vástago roscado 4. Esto mejora el comportamiento operativo del accionamiento de ajuste 2 respecto a las soluciones conocidas del estado de la técnica.

Es posible también fabricar la tuerca de husillo 3 a partir de materiales diferentes a los materiales conocidos del estado de la técnica. En particular, la tuerca de husillo 3 se puede fabricar también de un material de plástico que puede presentar propiedades tribológicas, propiedades de amortiguación y propiedades de vibración mejoradas respecto a los materiales convencionales, por lo que es posible seguir mejorando el comportamiento operativo del accionamiento de ajuste 2.

La rosca exterior 42 del vástago roscado 4 puede estar cortada en el material del vástago roscado 4. Esto permite realizar fácilmente la rosca exterior 42 en los materiales más diversos, existiendo así una mayor libertad de selección del material.

El ángulo de flanco seleccionado  $\alpha$  posibilita también la fabricación de filetes de rosca más finos, de modo que se puede conseguir una fabricación más simple tanto del vástago roscado 4 como de la tuerca de husillo 3.

De manera particularmente preferida, la rosca exterior 42 del vástago roscado 4 está cortada también en un material de plástico y el vástago roscado 4 se puede fabricar, por consiguiente, completamente a partir de un material de plástico o un material de plástico envuelve un husillo hecho de otro material, por ejemplo, un metal, para la configuración de la rosca exterior 42.

La rosca interior 32 de la tuerca de husillo 3 presenta preferentemente una geometría complementaria a la rosca exterior 42 del vástago roscado 4. Por consiguiente, en el ejemplo de realización mostrado, la rosca interior 32 de la tuerca de husillo 3 presenta también un ángulo de flanco  $\alpha$  de  $55^\circ$  aproximadamente. Aquí, al igual que en la rosca exterior 42 del vástago roscado 4, el intervalo preferido del ángulo de flanco es de entre  $35^\circ$  y  $55^\circ$ , de manera particularmente preferida de entre  $40^\circ$  y  $50^\circ$ .

El diámetro nominal  $d$  del vástago roscado 4 se puede reducir mediante la selección del ángulo de flanco mencionado  $\alpha$  que está situado entre  $35^\circ$  y  $55^\circ$ , de manera particularmente preferida entre  $40^\circ$  y  $50^\circ$ . En particular, el diámetro interior  $d_3$  se puede aumentar también, porque debido a los flancos más empinados tiene lugar una mejor transmisión de la fuerza y se reduce una deformación de la tuerca de husillo 3 o una expansión de la tuerca de husillo 3 respecto a las geometrías de rosca conocidas del estado de la técnica. Por consiguiente, se puede transmitir la misma fuerza mediante un filete de rosca que presenta una altura menor que los filetes de rosca conocidos del estado de la técnica. Por tanto, el diámetro interior  $d_3$  se puede aumentar relativamente respecto a

una geometría convencional, conocida del estado de la técnica, de modo que se puede reducir el diámetro nominal  $d$  de todo el vástago roscado 4 o la estabilidad está incrementada en caso de diámetros nominales dados  $d$ .

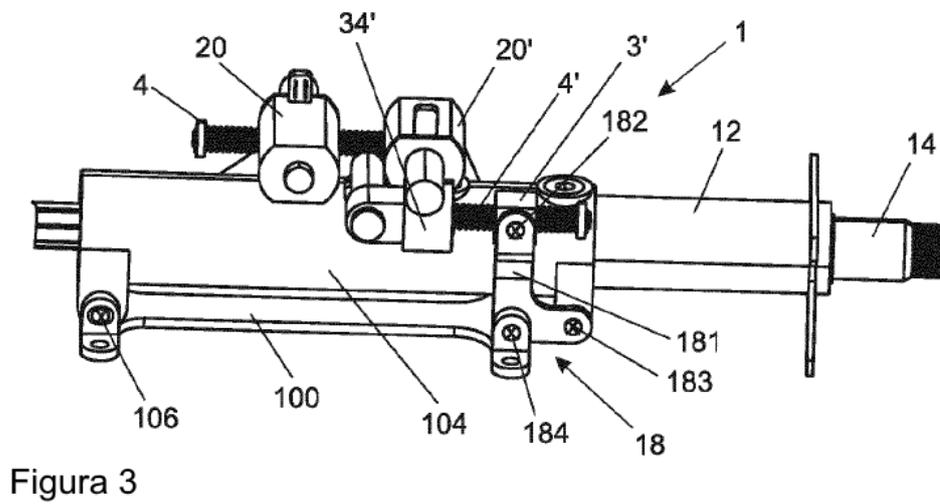
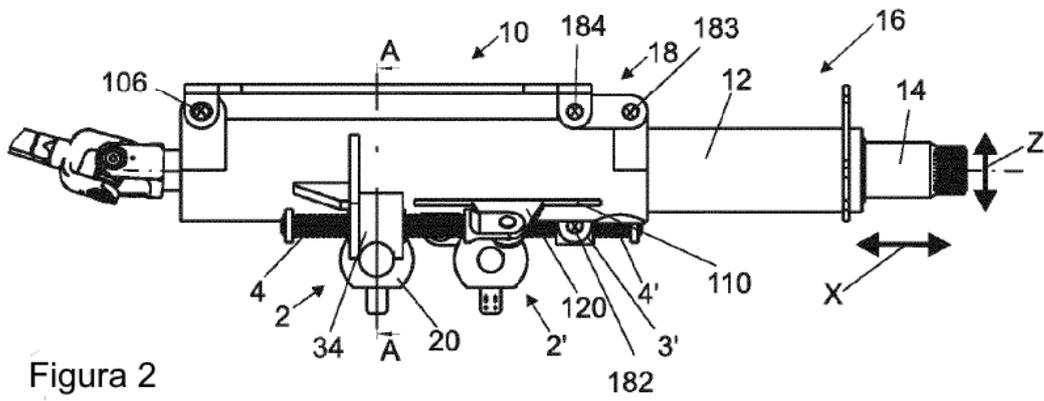
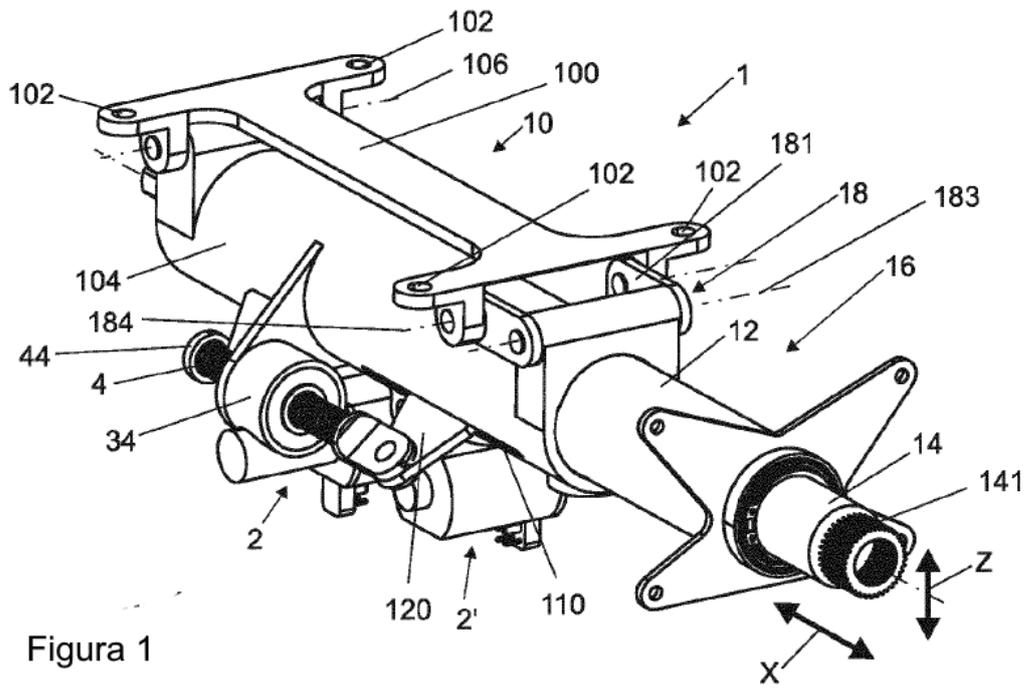
- 5 De manera particularmente preferida se utiliza una rosca centrada respecto al flanco, como se muestra en las figuras 5 y 6, para conseguir un mecanizado o una fabricación lo más simple posible de la rosca interior 32 de la tuerca de husillo 3, así como de la rosca exterior 42 del vástago roscado 4. Asimismo, mediante una rosca centrada respecto al flanco correspondiente se puede conseguir un comportamiento de accionamiento idéntico al ajustarse el accionamiento de ajuste 2 en ambas direcciones de rotación de la tuerca de husillo 3.
- 10 Si es aplicable, todas las características individuales explicadas en los ejemplos de realización individuales se pueden combinar una con otra y/o sustituir una por otra, sin salirse del marco de la invención.

**Lista de signos de referencia**

- |    |          |                                  |
|----|----------|----------------------------------|
| 15 | 1        | Columna de dirección             |
|    | 10       | Unidad de soporte                |
|    | 12       | Tubo envolvente                  |
|    | 14       | Husillo de dirección             |
|    | 141      | Extremo en el lado del volante   |
| 20 | 16       | Unidad de ajuste                 |
|    | 18       | Mecanismo de pivotado            |
|    | 100      | Consola                          |
|    | 102      | Taladro de fijación              |
|    | 104      | Tubo de soporte                  |
| 25 | 106      | Eje de pivotado                  |
|    | 110      | Hendidura                        |
|    | 120      | Palanca de articulación          |
|    | 181      | Palanca de ajuste                |
|    | 182      | Articulación                     |
| 30 | 183      | Eje de articulación              |
|    | 184      | Eje de articulación              |
|    | 2        | Accionamiento de ajuste          |
|    | 2'       | Accionamiento de ajuste          |
|    | 20       | Motor de accionamiento           |
| 35 | 20'      | Motor de accionamiento           |
|    | 22       | Árbol helicoidal                 |
|    | 24       | Árbol receptor                   |
|    | 3        | Tuerca de husillo                |
|    | 30       | Dentado exterior                 |
| 40 | 32       | Rosca interior                   |
|    | 34       | Carcasa de engranaje             |
|    | 34'      | Carcasa de engranaje             |
|    | 4        | Vástago roscado                  |
|    | 4'       | Vástago roscado                  |
| 45 | 42       | Rosca exterior                   |
|    | 44       | Tope                             |
|    | 400      | Eje del vástago roscado          |
|    | $\alpha$ | Ángulo                           |
|    | X        | Dirección de ajuste longitudinal |
| 50 | Z        | Dirección de ajuste en altura    |
|    | $d$      | Diámetro nominal                 |
|    | $d_3$    | K                                |

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Columna de dirección (1) para un vehículo de motor, que comprende una unidad de soporte (10) que puede unirse al chasis del vehículo de motor y una unidad de ajuste (16) sujeta en la misma, que aloja un husillo de dirección (14) para transmitir un momento de dirección de un volante a una rueda orientable, pudiéndose ajustar la posición de la unidad de ajuste (16) respecto a la unidad de soporte (10) mediante un accionamiento de ajuste (2, 2'), presentando el accionamiento de ajuste (2, 2') un vástago roscado (4, 4') con una rosca exterior (42) que está engranada en una rosca interior (32) de una tuerca de husillo (3) del accionamiento de ajuste (2, 2'), **caracterizada por que** el vástago roscado (4) y la tuerca de husillo (3) presentan materiales distintos entre sí, presentando la tuerca de husillo (3) un material de plástico y presentando la rosca exterior (42) del vástago roscado (4) y/o la rosca interior (32) de la tuerca de husillo (3) un ángulo de flanco ( $\alpha$ ) de entre 35° y 55°.
- 10
- 15 2. Columna de dirección (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** el ángulo de flanco ( $\alpha$ ) es de entre 40° y 50°.
3. Columna de dirección (1) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** la rosca exterior (42) y/o la rosca interior (32) presentan al menos dos filetes de rosca.
- 20 4. Columna de dirección (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la rosca exterior (42) y/o la rosca interior (32) están configuradas de manera centrada respecto al flanco.
5. Columna de dirección (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la rosca exterior (42) y/o la rosca interior (32) están configuradas como rosca cortada.
- 25 6. Columna de dirección (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** la tuerca de husillo (3) está formada de un material de plástico que presenta un refuerzo de fibras.
- 30 7. Tuerca de husillo (3) para un accionamiento de ajuste (2, 2') de una columna de dirección (1), que comprende una rosca interior (32) para engranar en una rosca exterior (42) de un vástago roscado (4, 4'), **caracterizada por que** presenta un material de plástico y la rosca interior (32) presenta un ángulo de flanco ( $\alpha$ ) de entre 35° y 55°.



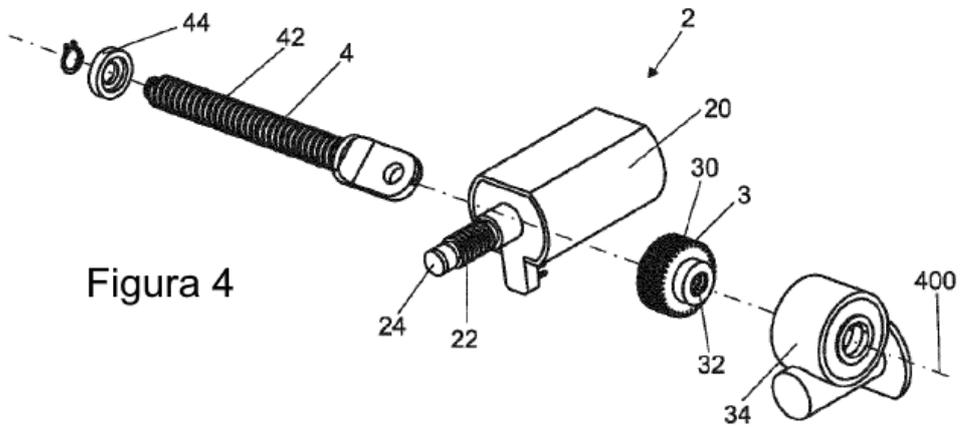


Figura 4

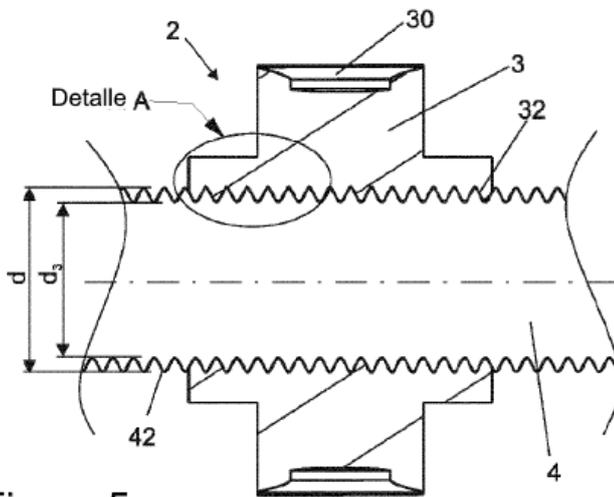


Figura 5

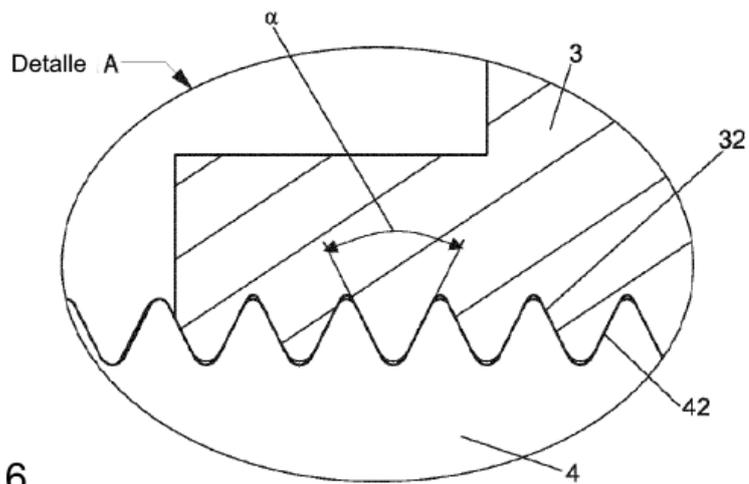


Figura 6